

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000009905  
PUBLICATION DATE : 14-01-00

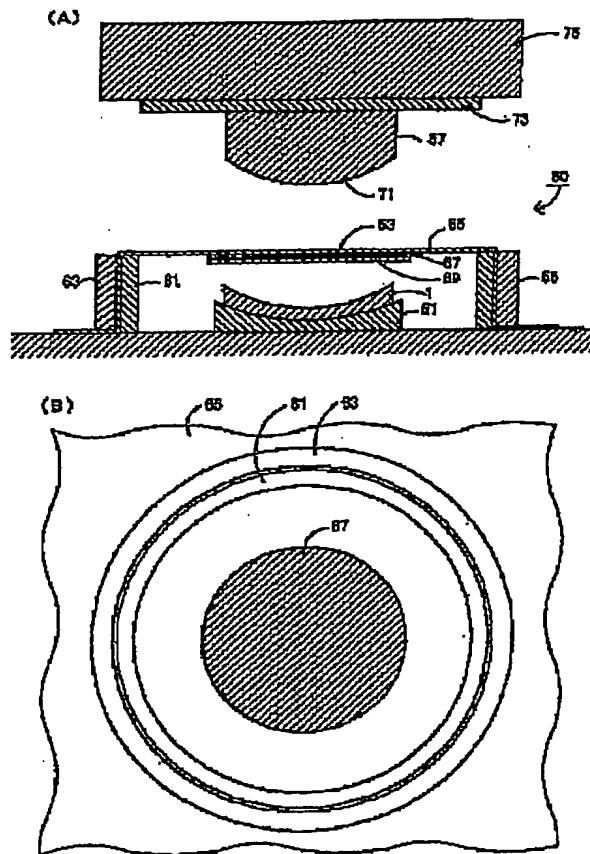
APPLICATION DATE : 24-06-98  
APPLICATION NUMBER : 10195060

APPLICANT : NIDEK CO LTD;

INVENTOR : YAMADA TETSUO;

INT.CL. : G02B 1/10 B41F 16/00 B41F 17/30  
D06P 5/00 G02C 7/00

TITLE : METHOD FOR DYEING PLASTIC LENS  
AND TRANSFER DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a dyed plastic lens of stable hue free from unevenness by improving working environment and facilitating the regulation of a concn.

SOLUTION: A transfer sheet 53, formed by screen printing a polyethylene film 65 of about 50 microns in thickness which is merely subjected to a static eliminating treatment with a colored layer 67 by oily ink dissolved or particulate dispersed with a sublimatable dyestuff and a tacky adhesive layer 69, is previously prep'd. This transfer sheet 53 is fixed with uniform tension to a circular film holder 55 and is set above a plastic lens 1 fixed to a lens holder 51 by positioning its concave surface upward. The colored layer 67 is then transferred to the concave surface of the lens 1 under a transfer pressure of 6 kg/cm<sup>2</sup> by pressing pad 57 of which the pressing surface 71 is uniformly heated to 30 to 70°C. After this film 65 is stripped, the sublimatable dyestuff is sublimated and penetrated into the lens 1 by heating for 5 to 120 minutes within a range of 80 to 160°C and thereafter, the ink and tacky adhesive remaining on the lens surface are washed away.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁(JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開 2000-9905

(P 2000-9905A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

G 0 2 B 1/10

B 4 1 F 16/00

17/30

D 0 6 P 5/00

F I

G 0 2 B 1/10

B 4 1 F 16/00

17/30

D 0 6 P 5/00

テームト\*(参考)

Z 2H006

Q 2K009

Z 4H057

D

1 1 6

1 1 6 C

審査請求 未請求 請求項の数 8

F D

(全 1 0 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-195060

(22)出願日

平成10年6月24日(1998.6.24)

(71)出願人

000135184

株式会社ニデック

愛知県蒲郡市栄町7番9号

(72)発明者

犬塚 稔

愛知県幡豆郡幡豆町大字西幡豆字川原9番

地1 光栄ビル103号

(72)発明者

鎌田 健一

京都府乙訓郡大山崎町字円明寺小字北浦2

番地の7 2-303

(72)発明者

山田 鉄夫

愛知県名古屋市中川区十一番町1丁目3番地

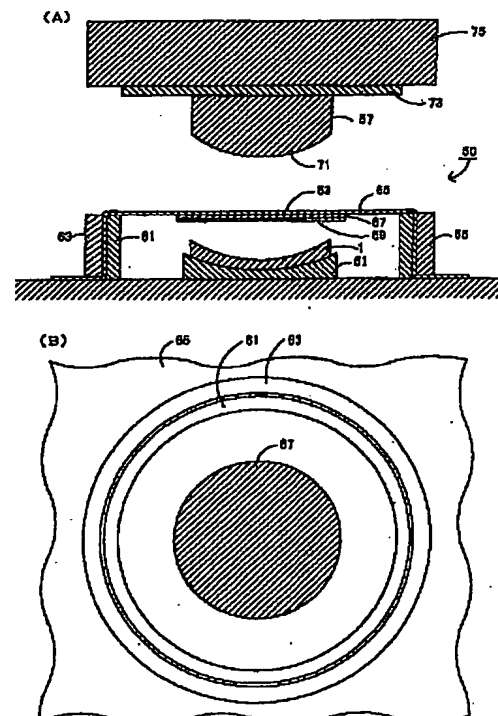
最終頁に続く

(54)【発明の名称】プラスチックレンズの染色方法及び転写装置

(57)【要約】

【課題】 作業環境を改善すると共に、濃度の調整が容易で、ムラのない安定した色相の染色プラスチックレンズを製造する。

【解決手段】 まず最初に、静電除去処理を施しただけの厚さ約50ミクロンのポリエチレンフィルム65に対して、昇華性色素を溶解又は微粒子分散させた油性インキによる着色層67と粘着剤層69をスクリーン印刷した転写シート53を予め用意する。この転写シート53を円形のフィルムホルダ55に均一な張力で固定し、レンズホルダ51に凹面を上にして固定したプラスチックレンズ1の上方にセッティングする。そして、押圧面71を30～70℃に均一に加熱した押圧パッド57で転写圧6 kg/cm<sup>2</sup>にてレンズ1の凹面に着色層67を転写し、フィルム65を剥がした後、80～160℃の範囲内で5～120分加熱して昇華性色素をレンズ1に昇華浸透させた後、レンズ表面に残っているインキ及び粘着剤を洗浄除去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 昇華性色素を溶解又は微粒子分散させた染色用材を用いて伸縮性のあるフィルムに対して着色層を印刷すると共に該着色層の表面に粘着剤層を形成した転写シートを製造しておき、プラスチックレンズの凹面に対して前記転写シートの印刷側を密着させる様に加熱しつつ加圧した後で前記フィルムを剥がすことにより前記プラスチックレンズの凹面に前記着色層を転写し、その後、前記転写された着色層中の昇華性色素を前記プラスチックレンズに対して昇華浸透せしめ、その後前記着色層及び粘着剤層を除去することを特徴とするプラスチックレンズの染色方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のプラスチックレンズの染色方法において、前記転写シートには、前記着色層及び前記粘着剤層がスクリーン印刷によって形成されていることを特徴とするプラスチックレンズの染色方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載のプラスチックレンズの染色方法において、前記プラスチックレンズの凹面に前記着色層を転写した後、加熱により該着色層中の昇華性色素を前記プラスチックレンズに対して昇華浸透せしめることを特徴とするプラスチックレンズの染色方法。

【請求項 4】 請求項 1～請求項 3 のいずれか記載のプラスチックレンズの染色方法において、前記転写シートの粘着剤層には、前記プラスチックレンズへの前記昇華性色素の浸透を妨げない粘着剤を用いることを特徴とするプラスチックレンズの染色方法。

【請求項 5】 請求項 1～請求項 4 のいずれか記載のプラスチックレンズの染色方法において、前記染色用材は、前記プラスチックレンズへの前記昇華性色素の浸透を妨げないバインダによって粘度調整されていることを特徴とするプラスチックレンズの染色方法。

【請求項 6】 請求項 1～請求項 5 のいずれか記載のプラスチックレンズの染色方法において、前記染色用材は、昇華性色素を溶解又は微粒子分散させた油性インキであることを特徴とするプラスチックレンズの染色方法。

【請求項 7】 プラスチックレンズを固定し得るホルダと、

該ホルダに固定された前記プラスチックレンズに対して所定距離をあけて伸縮性フィルムを配設するフィルム配設手段と、

前記伸縮性フィルムを挟んで前記ホルダと反対側に配置され、前記伸縮性フィルムを前記プラスチックレンズの表面に対して圧着させることができる押圧パッドを有するフィルム圧着手段と、

前記押圧パッドを加熱する加熱手段とを備え、

前記ホルダが、前記プラスチックレンズの凹面を前記伸縮性フィルムに対面させた状態に固定する様に構成され、

前記押圧パッドが、前記伸縮性フィルムを前記プラスチックレンズの中心に最初に接触させた後に徐々に周囲に向かって密着させていくことのできる形状及び変形能力を有し、

前記加熱手段によって前記押圧パッドを加熱した状態で前記フィルム圧着手段を作動させることにより、前記伸縮性フィルムのプラスチックレンズ側表面に予め印刷されている着色層を該プラスチックレンズの表面に転写することを特徴とする転写装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の転写装置において、前記押圧パッドが、前記プラスチックレンズ側を凸とする球面形状の押圧部を有することを特徴とする転写装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチックレンズの染色方法及び転写装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、眼鏡用のプラスチックレンズに対して染色を行う方法として、浸漬染色方法（以下、「浸染法」という。）が多く用いられている。この浸染法は、分散染料の赤、青、黄の三原色を混合して水中に分散させた染色液を調合し、この染色液を 90℃程度に加熱し、その中にプラスチックレンズを浸漬して染色を行うものである。

【0003】また、この浸染法に代わる方法として、例えば特公平 1-32487 号公報に記載される様な気相法による染色方法が提案されている。この気相法の提案は、固形昇華性染料を加熱して昇華させ、同じく加熱状態にあるプラスチックレンズを染色するというものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、浸染法では、染料の水中におけるプラスチックレンズに対する親和性が低く、高濃度に染色するには極めて長時間を要するという問題がある。なお、この染色液として高濃度の分散染料を含むものを用いることにより染色時間を短縮することは可能であるが、分散染料の相互作用や凝集等により、色相のぼらつきやムラが発生して安定な染色物が得られないという問題がある。また、高濃度に染料が残っている染色液を最終的には廃棄しなければならないことから、染料の有効利用ができない上に廃液処理の問題も発生する。さらに、浸染法では、上述の様に染色液を加熱するため、高温多湿でしかも染料による悪臭の存在する環境で染色作業を行うことになり、作業環境が悪いという問題もある。

【0005】また、上述の気相法による染色方法では、固形昇華性染料を加熱してレンズの染色を行うことから、染色後の廃液処理等の問題はないものの、レンズ面に染料を定量的に飛ばすのは困難であり、染色濃度の調

整が難しいという問題や、濃い色のレンズに染色するのが困難であるという問題もある。

【0006】そこで、本発明は、作業環境を改善すると共に、濃度の調整が容易で、ムラのない安定した色相の染色プラスチックレンズを製造するための方法及びこの方法の実施に適する転写装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するためになされた本発明のプラスチックレンズの染色方法は、昇華性色素を溶解又は微粒子分散させた染色用用材を用いて伸縮性のあるフィルムに対して着色層を印刷すると共に該着色層の表面に粘着剤層を形成した転写シートを製造しておき、プラスチックレンズの凹面に対して前記転写シートの印刷側を密着させる様に加熱しつつ加圧した後で前記フィルムを剥がすことにより前記プラスチックレンズの凹面に前記着色層を転写し、その後、前記転写された着色層中の昇華性色素を前記プラスチックレンズに対して昇華浸透せしめ、その後前記着色層及び粘着剤層を除去することの特徴とする。

【0008】ここで、着色層は、略均一な膜厚の連続膜となる様に印刷しておくことが望ましい。そこで、このプラスチックレンズの染色方法においては、前記転写シートとして、前記着色層及び前記粘着剤層をスクリーン印刷によって印刷したものを用いるとよい。スクリーン印刷は、略均一な膜厚の着色層を形成することが容易だからである。なお、本発明の染色方法で用いる転写シートの製造方法はこれに限られる訳ではなく、膜厚が略均一でかつ連続膜となる様に着色層を形成できるのであれば、例えばロールコーター法等によって着色層を印刷した転写シートを用いても構わない。

【0009】また、本発明のプラスチックレンズの染色方法においては、前記プラスチックレンズの凹面に前記着色層を転写した後、加熱により該着色層中の昇華性色素を前記プラスチックレンズに対して昇華浸透せしめる様にする。加熱による昇華浸透は、発色工程において所望の色相及び濃さのプラスチックレンズを製造する際の制御が容易だからである。

【0010】本発明の染色方法によれば、まず最初に、昇華性色素を溶解又は微粒子分散させた染色用用材を用いて略均一な膜厚の連続膜からなる着色層を印刷した伸縮性のあるフィルムを用意しておく。このとき、後の発色工程での処理条件に応じて、プラスチックレンズを所望の色相及び濃度に発色させる様に調合した染色用用材を用いて着色層の印刷を行う。次に、この着色層の表面に粘着剤層を形成する。この粘着剤層は、着色層を乾燥させた後にスクリーン印刷等の方法によって形成するとよい。こうして予め転写シートを製造しておく。そして、この転写シートをプラスチックレンズの凹面に対してその粘着剤層を介して密着させる様に加熱しつつ加圧

する。

【0011】ここで、転写シートとして伸縮性のあるフィルムを用いるのは、プラスチックレンズの曲面に沿ってしっかりと密着させることができ、かつ、接着した状態においてしわがよったりしない様にするためである。このようなフィルムの素材としては、(1)ポリエチレン系樹脂、(2)ポリビニル系樹脂、(3)ポリウレタン系樹脂、(4)ポリスチレン系樹脂、(5)ポリカーボネート系樹脂、(6)ポリプロピレン系樹脂等を用いることができる。なお、この転写シートはその後剥がされるものであるから、着色層との密着性が高すぎるものは望ましくない。一方、剥離性があまりにも高いと、フィルムに対して厚さが均一な連続膜となる様な着色層を印刷できない場合があるのでこれも好ましくない。なお、染色用用材として油性インキを用いる場合に最適なフィルムとしては、プラズマ処理や親水化処理といった表面処理をしていない一般的なポリエチレンフィルム等をあげることができる。一方、染色用用材として水性インキを用いる場合には、親水化処理を施したフィルムの方が適している。

【0012】また、転写シートに使用するフィルムの厚さに関しては、例えば10～70ミクロン程度のものが好ましい。これは、フィルムが厚すぎると転写時にしわが生じ易いことや、逆にフィルムが薄すぎると着色層を印刷する際にしわになってしまったり転写時に破れてしまうからである。なお、より好ましくは50ミクロン前後、例えば20～70ミクロン（より望ましくは30～60ミクロン）程度のものを用いるとよい。また、伸縮性の外に転写シート用のフィルムに望まれる性質としては、表面が平滑であるということが必要である。さらに、上述の様に、染色用用材の剥離を妨げる様な表面処理を施したり、逆に剥離性を向上させるための表面処理や剥離層を形成したものは適さないことが多いが、塵埃等の付着を防止するための静電除去処理を施したものは好適である。

【0013】さらに、転写シートをレンズに対して密着させる際には、レンズをホルダに固定し、表面温度を30～70℃（より望ましくは、45℃～60℃）の範囲内で均一な温度に加熱した押圧パッドを用いて転写シートをプラスチックレンズに対して押圧すればよい。押圧パッドの表面温度をこの様な温度範囲とするのは次の理由による。まず、押圧パッドの表面温度が低過ぎると転写シートの密着性が悪くなるからである。逆に、押圧パッドの温度が高過ぎるとフィルムに不均一な伸びが発生すると共に、転写中に昇華性色素の昇華が始まってしまう、最終的に所望の色相を再現できなくなる場合があるからである。なお、柔軟で弾力性のあるフィルムであれば、上記温度範囲以下に加熱した状態で加圧する方法を採用することができる場合もあり得る。押圧パッドとしては、レンズの凹面に対して密着できる変形能力を有す

るものであればよい。また、転写圧は $3\text{ kg/cm}^2 \sim 7\text{ kg/cm}^2$ 程度が適切である。

【0014】ここで、本発明の染色方法においては、着色層の転写を、プラスチックレンズの凹面に対して行う様にしている。これは、押圧パッドの材質や形状の選定等が容易になると共に、転写シートとプラスチックレンズとの間に空気が残らない様に転写を行うことが容易となるからである。

【0015】以上の様にして転写シートをプラスチックレンズの凹面に密着させた後、伸縮性フィルムを剥がすことにより、プラスチックレンズの凹面に対して略均一な膜圧の連続膜からなる着色層を形成することができる。そして、その後プラスチックレンズを加熱する発色工程を実行することにより、レンズの凹面に転写された着色層中の昇華性色素をプラスチックレンズに対して昇華浸透せしめる。なお、加熱を行う場合、乾熱処理、蒸熱処理のいずれを採用しても構わない。最後に、プラスチックレンズの凹面に残っている着色層及び粘着剤層を溶剤等を用いて除去する。これによりプラスチックレンズを染色することができる。

【0016】この染色方法によれば、染色用材を調整する際、赤、青、黄の三原色の各昇華性色素の混合比率を変えることによって所望の色相にてプラスチックレンズを発色させることができる。なお、黒色の昇華性色素を用いてもよいし、黒色の昇華性色素を必要に応じて上述の三原色に加える様にしても構わない。また、色の濃さは、昇華浸透を行う際の処理時間によって容易に調節することができ、淡い色に発色させたい場合は処理時間を相対的に短くし、濃い色に発色させたい場合は処理時間を相対的に長くすることによって調整するとよい。なお、加熱によって昇華浸透を行う場合の加熱温度としては、概ね $80^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ の範囲内、より望ましくは $80^\circ\text{C} \sim 130^\circ\text{C}$ の範囲内で当該プラスチックレンズの耐熱温度に応じてできるだけ高い温度とするのがよい。現在、眼鏡用のプラスチックレンズとしては、(1)ポリカーボネート系樹脂(例えば、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート重合体(CR-39))、(2)ポリウレタン系樹脂、(3)アリル系樹脂(例えば、アリルジグリコールカーボネート及びその共重合体、ジアリルフタレート及びその共重合体)、(4)フマル酸系樹脂(例えば、ベンジルフマレート共重合体)、(5)スチレン系樹脂、(6)ポリメチルアクリレート系樹脂、(7)繊維素系樹脂(例えば、セルロースプロピオネート)等が用いられている。これらの中で例えばポリカーボネート系樹脂は耐熱温度が高いので $160^\circ\text{C}$ 程度まで加熱しても光学特性に支障を来すことがない。また、ポリウレタン系樹脂はポリカーボネート系樹脂よりも耐熱温度が低い、 $120^\circ\text{C}$ あるいは $130^\circ\text{C}$ 程度に加熱しても問題はない。なお、ポリカーボネート系樹脂も含めて、眼鏡用のプラスチックレンズに昇華性色素を

昇華浸透せしめる場合の望ましい加熱温度としては、 $80^\circ\text{C} \sim 130^\circ\text{C}$ の範囲内でレンズ材料の耐熱温度に応じてできるだけ高い温度を選ぶようにするとよい。 $130^\circ\text{C}$ までならばいずれの樹脂によるプラスチックレンズであってもその光学特性等に支障を来さないからである。また、 $80^\circ\text{C}$ 以下では着色層中の昇華性色素の昇華が活発に行われないことから加熱によって昇華浸透を行う場合は、 $80^\circ\text{C}$ 以上の温度を選ぶ様にすることが望ましいのである。

【0017】ここで、昇華に当たって加熱を行う場合の加熱温度をできるだけ高温とするのは、所望の色相及び濃さに発色させるための加熱時間を短くすることができ、生産性を向上させることができるからである。また、染色用材に溶解又は微粒子分散されている各色素毎に昇華性が異なっていることから、所望の色相及び濃さの被染色体を得るに当たって、まず加熱温度の方を定めておけば、染色用材の調合条件を容易に決定できるからである。

【0018】また、この場合、加熱時間は所望の濃さに応じて適宜設定すればよく、例えば、5分～120分の範囲内で適宜設定することができる。なお、安定した発色状態とする上では、より好ましくは20分～120分程度とすることが望ましい。そして、加熱温度だけでなくこの加熱時間をも考慮して、所望の色相及び濃さに発色したプラスチックレンズが得られる様に染色用材を調合しておくといよい。なお、染色用材は、伸縮性フィルムに対して乾燥後に略均一な連続膜からなる着色層を形成することができる様に、必要に応じて粘度調整剤(印刷業界においては一般的に「メジウム」といわれている。以下、「メジウム」という。)を用いて粘度を調整しておくといよい。また、加熱時間を長くしても昇華浸透による発色濃度は次第に収束してくるので、長くても120分程度を目処にして所望の色相及び濃さが得られる様に染色用材の調合をしておくといよい。

【0019】なお、最終工程において、発色工程を経た後のプラスチックレンズの凹面に残留している着色層及び粘着剤層を除去するに当たっては、レンズを損傷させずかつ着色層等を容易に除去できる溶剤を用いるといよい。例えば、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン系の溶剤や、イソプロピルアルコールの様なアルコール系の溶剤を用いることができる。また、こうした溶剤を満たした洗浄槽にプラスチックレンズを浸漬し、超音波洗浄を行う様にするとよい。なお、プラスチックレンズの光学特性に支障を与えることなく着色層及び粘着剤層を除去できるのであれば、上記した溶剤以外のものを用いてもよい。

【0020】ここで、本発明の染色方法においては、前記転写シートの粘着剤層には、前記プラスチックレンズへの前記昇華性色素の浸透を妨げない粘着剤を用いることが望ましい。より具体的には、粘着剤層としてプラス

チックレンズと比べたときに昇華性色素の浸透性が低い粘着剤を用いることが望ましい。これは、発色工程において昇華性色素が粘着剤層にばかり浸透してしまい、プラスチックレンズに浸透し難くならない様にするためである。

【0021】加えて、本発明の染色方法においては、前記染色用用材をメジウム等のバインダで粘度調整する場合に、前記プラスチックレンズへの前記昇華性色素の浸透を妨げないバインダによって粘度調整しておくとい

10 具体的には、プラスチックレンズと比べたときに昇華性色素の浸透性が低いバインダによって粘度調整しておくのが望ましい。これも、発色工程において昇華性色素がバインダにばかり浸透してしまってプラスチックレンズに対して浸透し難くならない様にするためである。

【0022】さらに、本発明のプラスチックレンズの染色方法においては、前記染色用用材として、昇華性色素を溶解又は微粒子分散させた油性インキを用いる様にと

20 よい。これは、油性インキは伸縮性フィルムとしてポリエチレンフィルム等を用いる場合に、フィルムとの馴染みが良く所望のプリントイメージからなるスクリーン印刷を容易に実施することができるからである。もちろん、本発明の染色方法の実施に当たって、油性インキでなく水性インキを用いることも可能であり、転写シートを製造したときに、伸縮性フィルムとの密着性が強すぎず、剥離性が高すぎず、かつ、昇華性染料を溶解又は微粒子分散させた均一な膜圧の連続膜からなる着色層を形成することができればよいからである。こうした点

30 で、油性インキは、メジウムを適度に配合することによって容易に上述の条件を達成できることから、所望の色相及び濃さにプラスチックレンズを発色させるための染色用用材の調合等が容易な点でより適しているといえる。

【0023】なお、転写シートをスクリーン印刷で製造するに当たっては、プラスチックレンズの大きさに応じて円形のプリントイメージを設けたスクリーン紗を使用すればよい。この場合、スクリーン紗としては、このプリントイメージ部分の目の粗さを180メッシュ～300メッシュとしたものを用いるとよい。これは、300メッシュよりも目が細かいと染色用用材が目詰まりを起こすおそれがあるからである。逆に、180メッシュより

40 も目が粗いと着色層の厚さが均一でなくなるおそれがあるからである。但し、プリントイメージ部分の目の粗さについては、使用する染色用用材の粘度との関係により、上記範囲外となるものを用いることも可能である。なお、180メッシュ～300メッシュの範囲内であれば、染色用用材として油性インキを用いる場合、スクリーン印刷に適する様な粘度に調整された種々の油性インキについて、良好にスクリーン印刷を実行することができる。

【0024】次に、上述の染色方法を実施するに当た

て好適な転写装置についてその構成を説明する。かかる転写装置は、プラスチックレンズを固定し得るホルダと、該ホルダに固定された前記プラスチックレンズに対して所定距離をあけて伸縮性フィルムを配設するフィルム配設手段と、前記伸縮性フィルムを挟んで前記ホルダと反対側に配置され、前記伸縮性フィルムを前記プラスチックレンズの表面に対して圧着させることができる押圧パッドを有するフィルム圧着手段と、前記押圧パッドを加熱する加熱手段とを備え、前記ホルダが、前記プラスチックレンズの凹面を前記伸縮性フィルムに対面させた状態に固定する様に構成され、前記押圧パッドが、前記伸縮性フィルムを前記プラスチックレンズの中心に最初に接触させた後に徐々に周囲に向かって密着させていくことのできる形状及び変形能力を有し、前記加熱手段によって前記押圧パッドを加熱した状態で前記フィルム圧着手段を作動させることにより、前記伸縮性フィルムのプラスチックレンズ側表面に予め印刷されている着色層を該プラスチックレンズの表面に転写することを特徴とする。

20 【0025】この転写装置を用いるに当たっては、まず、染色方法において説明した様な伸縮性のあるフィルムに対して着色層と接着剤層とを印刷した転写シートを用意する。そして、ホルダにプラスチックレンズを固定し、フィルム配設手段を用いて、ホルダに固定されたプラスチックレンズに対して所定距離をあけて上述の転写シートをその印刷面をプラスチックレンズ側に向けて配設する。この場合、転写シートとプラスチックレンズとの距離は、当該プラスチックレンズの曲率に応じて適宜設定する。そして、以上の様に転写の準備をした後、フィルム圧着手段及び加熱手段を作動させ、押圧パッドを所定温度に加熱すると共に、当該押圧パッドをホルダに向

30 かって移動させることにより、伸縮性フィルムからなる転写シートをプラスチックレンズの表面に対してその粘着剤層を介して圧着させる。

【0026】ここで、伸縮性フィルムを用いる理由は、既に述べた様に、プラスチックレンズの表面に沿って転写シートを変形させてしっかりと密着させるためである。以上の操作により、転写シートがプラスチックレンズの表面に密着される。この後、伸縮性フィルムのみをプラスチックレンズから剥がすことにより、本発明の染色方法を実施する上で、発色工程の前までの処理が完了することになる。なお、上述のフィルム配設手段としては、刺繍枠の様な内外二重の円形枠の間に伸縮性フィルムの端部を挟み込んで固定する様な器具を用いるとよい。円形枠とすることにより、押圧パッドで伸縮性フィルムを加熱しつつ加圧する際に、フィルムが均一に伸びるからである。また、フィルムとプラスチックレンズとの間隔は、この円形枠の高さによって規定できる様にして

40 おけばよい。

【0027】また、この転写装置では、特に、前記押圧

パッドとして、前記伸縮性フィルムを前記プラスチックレンズの中心に最初に接触させた後に徐々に周囲に向かって密着させていくことのできる形状及び変形能力を有するものを用いる。これは、伸縮性フィルムをプラスチックレンズの中心に最初に接触させることにより転写シートとプラスチックレンズとの間に空気が残ってしまったり、フィルムにしわがよったりしない様にシートをレンズに密着させるためである。

【0028】さらに、この押圧パッドの材料としては、シリコン樹脂、ウレタン樹脂等を用いるとよい。また、押圧パッドの加熱温度としては、上述した様に、転写シートの昇華性色素の昇華が始まってしまわない様にすること、伸縮性フィルムを均一に伸ばすことができる様にすることを考慮し、押圧面の温度が30℃～70℃（より望ましくは45℃～60℃）の範囲となる様に加熱手段及び押圧パッドを構成しておくこととよい。この加熱手段としては、ヒーター板を押圧パッドの押圧面の反対側に取り付けておく構成とすることができる。そして、押圧パッドの押圧面が均一な温度に加熱される様に、押圧パッドとしてはアルミ等の熱伝導性の良好な金属粉末を均一に分散させた樹脂製のものを用いるとよい。なお、押圧パッドの表面を均一な温度に直接加熱できる構造のものとしておいてもよい。

【0029】また、この転写装置においては、前記ホルダが、前記プラスチックレンズの凹面を前記伸縮性フィルムに対面させた状態に固定する様に構成され、前記押圧パッドが、前記プラスチックレンズ側を凸とする球面形状の押圧部を有するものであることが望ましい。これは、押圧パッドの選定等が容易になると共に、転写シートとプラスチックレンズとの間に空気が残らない様に転写をすることが容易だからである。ここで、特に、押圧パッドの押圧部の曲率は、プラスチックレンズの凹面の曲率よりも若干大きな曲率のものとしておくこととよい。こうすることにより、プラスチックレンズの凹面の中心に対して最初に転写シートを密着させることができ、その後押圧パッドの変形により、プラスチックレンズの凹面の中心から徐々に外側に向かって転写シートを密着させていくことができ、プラスチックレンズと転写シートとの間に空気が残るのを防止すると共に、転写シートにしわがより難くなるからである。

【0030】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について説明する。まず最初に、転写装置について図1に基づいて説明する。この実施の形態の転写装置50は、主要な構成要素として、プラスチックレンズ1を凹面を上にして固定し得るレンズホルダ51と、このレンズホルダ51の上方に転写シート53を水平に配置するフィルムホルダ55と、このフィルムホルダ55の上方に配置される押圧パッド57とを備えている。

【0031】レンズホルダ51としては、JIS-Aに

よる硬度表示において硬度80°の硬さのポリウレタン樹脂製で、固定されるプラスチックレンズ1の凸面側の曲率と同一の曲率の球面状の窪みを有するものを使用する。また、フィルムホルダ55は、図1(A)、(B)に示す様に刺繍枠と同様の構造を有し、円形の内枠61と円形の外枠63とから構成されている。そして、転写シート53としては、厚さ10～70ミクロンの伸縮性フィルム65の表面に、スクリーン印刷によって円形に印刷された着色層67と、この着色層67の表面に同じくスクリーン印刷によって円形に印刷された粘着剤層69とを有するものを使用する。なお、このスクリーン印刷によって印刷された着色層67及び粘着剤層69の直径は、転写対象となるプラスチックレンズ1の凹面に転写シート53を密着させたとき、凹面を完全に覆うことができる様な直径とする。

【0032】また、押圧パッド57は、JIS-Aによる硬度表示において硬度20°～50°のシリコン樹脂製又はウレタン樹脂製とし、熱伝導性を高める様にアルミ粉末を分散させたものを使用する。そして、その押圧面71は、プラスチックレンズ1の凹面の曲率よりも若干大きめの曲率の球面形状に加工しておく。また、この押圧パッド57は、その上面を取り付け板73を介してヒーター板75に固定されている。取付け板73としては、例えば、アルミ合金等によって製造される熱伝導性の良好なものを使用するとよい。また、この押圧パッド57は、ヒーター板73と共に、図示省略した昇降用のアクチュエータによって垂直方向に昇降可能とされている。

【0033】次に、上述の転写装置50を用いて、プラスチックレンズ1に対して染色用の着色層67を転写し、染色する方法について説明する。この実施の形態では、まず最初に、プラスチックレンズ1を所望の色相及び濃度に発色させるための転写シート53を予め作成しておく。ここで、眼鏡用レンズは左右一対となるので、この転写シート53としては、左右一対の眼鏡用レンズにおいて色相及び濃度が同一となる様に、同一条件でスクリーン印刷したものをペアにして作成しておくことになる。この転写シート53の作成に当たっては、スクリーン印刷機を使用する。そして、スクリーン印刷機によって、まず、昇華性色素を溶解又は微粒子分散させた油性インキによる円形の着色層67をスクリーン印刷する。スクリーン印刷機を用いるのは、この着色層67として均一な膜厚のものを容易に得ることができるからである。そして、この着色層67を乾燥させた後に、同じくスクリーン印刷機を用いて、着色層67の表面に粘着剤層69をスクリーン印刷によって形成する。

【0034】ここで、転写シート53として使用する伸縮製フィルム65としては、例えば、親水性処理等を施していない一般的なポリエチレンフィルムを用いるとよい。これは、親水性処理等を施したものと、着色層6



7との接着力が高くなりすぎて、フィルムをきれいに剥がすことができなくなるからである。一方、フィルム65に対して剥離性を高める様な表面処理を施していない方が望ましい。これは、剥離性が高すぎると、着色層67の印刷自体がうまく行えなかったり、転写を行う前に着色層が剥がれてしまうなどの不具合が生じ易いからである。なお、塵埃等の付着を防止するための静電防止処理を施しておくことは望ましい。また、伸縮性フィルム65としては、ポリエチレンフィルムに限らず、ポリビニルアルコール系の「ピニロンNP（アイセロ化学（株）製。商品名。）」等を用いてもよい。なお、表面処理を施したポリエチレンフィルムであっても、アイセロ化学（株）製の「アフティーA-71（商品名。）」等は使用可能である。なお、転写シート53を製造するための伸縮性フィルム65は、塵埃が付着しないように管理しておく。

【0035】また、スクリーン印刷に当たって使用する油性インキとしては、例えば、東洋インキ（株）製の「リオトランSS（昇華性色素を含有するポリプロピレン用油性インキの商品名。以下同じ。）」の赤、青、黄の三原色の各色を所望の色相及び濃度となる様に調合したものを使用するとよい。なお、このリオトランSSは、そのままでは乾燥時に亀裂等を生じるので、例えば、セイコーアドバンス（株）製のポリプロピレン用メジウムである「T-910（商品名。以下、同じ。）」等によって粘度調整をしておく必要がある。この際、リオトランSS：メジウム＝1：1～1：2程度の重量比となる様に粘度調整しておくこととよい。なお、色相及び濃度によっては、油性インキとしては、アクリル用インキ、ポリカーボネート用インキ、塩化ビニル用インキ等を用いることも可能である。また、メジウムの選定に当たっては、（1）乾燥時に油性インキによる均一な厚さの連続膜を形成できることと、（2）油性インキ中の昇華性色素に対して発色工程においてプラスチックレンズ1よりも浸透性が低いものを選べばよく、T-910に限られるわけではない。また、リオトランSSに限らず、水性分散染料をメチルエチルケトンの様な溶剤に溶解又は微粒子分散させたものを用いても構わない。また、溶剤系染料、例えば、日本化薬（株）製の「カヤセットブルーFR」、「カヤセットブルーA-2R」、「カヤセットレッドB」、「カヤセットレッドTD-F Bconc」、「カヤセットイエローGN」（いずれも商品名。）を用いることもできる。なお、リオトランSSは、昇華性色素として赤、青、黄の三原色及び黒の各色を含有するものが揃っており、色相や濃度の調整が容易な点で、本実施の形態を実施する際に適するものである。

【0036】粘着剤層69としては、例えば、帝国インキ（株）製のアクリル樹脂製粘着剤である「CAT1300S（商品名。以下、同じ。）」を使用するとよい。

これは、伸縮性フィルム65としてポリエチレンフィルムを用いた場合の相性の良さや、リオトランSS及びT-910によって調合した油性インキとの相性の良さによる。従って、使用するフィルムや油性インキとの相性によっては、これ以外の粘着剤の使用も可能であって、例えば、タックシール用の水溶性粘着剤として市販されている「SPタック（商品名。長瀬スクリーン製。）」や、「PVALのり（商品名。東海デキストリン製。）」や、デキストリン等を使用できる場合もある。この粘着剤の選定に当たっては、（1）油性インキによる着色層とのなじみが良いことと、（2）発色工程において油性インキ中の昇華性色素がプラスチックレンズ1へと浸透するのを妨げない様にプラスチックレンズ1に比べて昇華性色素の浸透性が低いものであることを考慮して選択すればよい。

【0037】以上の様にして、伸縮性フィルム65に対して着色層67及び粘着剤層69をスクリーン印刷した転写シート53を、着色層67を下向きにして、転写時にしわが生じない様に均一な張力が加わった状態でフィルムホルダ55に固定する。このとき、着色層67の中心がフィルムホルダ55の中心となる様に固定する。そして、レンズホルダ51の上にプラスチックレンズ1を凹面を上にして固定した後、その真上に着色層67が位置する様にフィルムホルダ55をセッティングする。なお、ここで、プラスチックレンズ1とフィルム65との間隔がプラスチックレンズ1の凹面の曲率が大きいものほど広くなる様に、フィルムホルダ55の高さを調節するか、あるいは何種類か高さの異なるフィルムホルダ55を準備しておくこととよい。そして、ヒーター板75を加熱し、押圧パッド57の押圧面71の表面温度が30℃～70℃（より望ましくは45℃～60℃）の均一な温度になる様に制御し、図示省略した昇降用のアクチュエータを駆動して、転写圧が3～7kg/cm<sup>2</sup>となる様に転写シート53をプラスチックレンズ1に密着させる様に押圧して転写を行う。このとき、上述の様に、押圧パッド57の押圧面71の曲率の方がプラスチックレンズ1の凹面の曲率よりも大きくなっている。この結果、転写シート53は、プラスチックレンズ1の凹面の中心に最初に接触した後、押圧パッド51の変形によって徐々に周縁部へ向かって密着されていき、転写シート53とプラスチックレンズ1の間に空気が残ってしまうことがない。また、円形のフィルムホルダ55を用いてその中心を押圧パッド51で押圧する構成としているので、伸縮性フィルム65には均一な張力が加わった状態で上述の押圧が行われ、フィルムにしわがよるようなこともない。

【0038】こうして転写が完了したら、フィルムホルダ55から伸縮性フィルム65を取り外すと共に、この伸縮性フィルム65のみをプラスチックレンズ1から剥がす。この後、乾熱処理による発色工程を実行する。こ

の発色工程は、プラスチックレンズ1の耐熱温度以下で、できるだけ高温に設定された温度に炉内を加熱し、所望の色相及び濃度を得るために予め定めておいた時間が経過した後に炉内からプラスチックレンズ1を取り出すといった手順で実行される。なお、このとき、左右一対のレンズを同時に加熱炉内に設置して同一条件で加熱を実行することにより、左右一対のレンズ間において色相及び濃度を同一にすることができる。そして、最終工程において、メチルエチルケトン等の溶剤を満たした超音波洗浄槽にこのプラスチックレンズ1を浸漬し、超音波洗浄によってプラスチックレンズ1の凸面に付着している油性インキ及び粘着剤を除去する。

【0039】以上説明した様に、本実施の形態によれば、従来の浸染法のようなウェットな作業環境ではなく、ドライな作業環境においてプラスチックレンズ1の染色を行うことができ、作業環境を改善することができ、作業性を大幅に向上することができる。また、レンズ表面に転写される着色層を構成する油性インキの調合によって所望の色相に発色させることが容易であると共に、濃度についても淡いものから濃いものまで所望の濃度の染色を容易に行うことができる。特に、気相法では得られ難い様な濃い色への染色が容易である。また、浸染法のような廃液の処理等の問題も発生せず、染料の有効利用の点でも優れた効果を発揮することができる。なお、本実施の形態は、予め各種の色相及び濃度の転写シートを製造しておくことにより、眼鏡店等からの発注に応じて、迅速に所望の色相及び濃度のレンズを製造する方法として特に適している。

#### 【0040】

【実施例】[実施例1] この実施例では、転写シート53用の伸縮性フィルム65として、厚さ約50ミクロンで静電除去処理を施しただけの一般的なポリエチレンフィルム（アイセロ化学（株）製。）を使用した。そして、このポリエチレンフィルムの表面に、東洋インキ（株）製のリオトランSSの赤、青、黄の三原色を所望の色相が得られる様に調合したものに重量比において1:1の割合でセイコーアドバンス（株）製のT-910をメジウムとして混合した油性インキを使用し、スクリーン印刷機によって厚さが均一で乾燥時に連続膜となる着色層65を形成した。そして、この着色層67の乾燥を待って、再びスクリーン印刷機を使用して、帝国インキ（株）製のCAT1300Sによる粘着剤層69を積層形成した。そして、この転写シート53を、図1(B)に示した様にフィルムホルダ55に対して均一な張力となる様に張って固定した。一方、レンズホルダ51としては、JIS-Aによる硬度表示において硬度80°の硬さのポリウレタン樹脂製で、固定されるプラスチックレンズ1の凸面側の曲率と同一の曲率の球面状の窪みを有するものを使用した。また、プラスチックレンズ1としては、ポリカーボネート系のCR-39（屈折

率1.50)の度付きレンズを使用した。さらに、押圧パッド51として、JIS-Aの硬度表示において硬度40°の高強度タイプのシリコン樹脂製のものを使用した。なお、この押圧パッド51には、アルミ粉末が均一に分散されており、ヒーター板75によって加熱したときに、押圧面71の表面温度が55℃になる様に加熱すると共に転写圧が6kg/cm<sup>2</sup>となる様に転写装置50を操作した。この結果、プラスチックレンズ1の凹面に、間に空気が入ったりしわがよったりすることなく転写シート53を密着させることができた。この後、フィルムホルダ55から伸縮性フィルム65を取り外すと共に、この伸縮性フィルム65をプラスチックレンズ1から剥がした。このとき、伸縮性フィルム65として親水化処理等を施していないものを用いたので、フィルム65のみがきれいに剥がれ、プラスチックレンズ1には均一な厚さで連続膜となる着色層67がきれいに転写された状態となった。この後、プラスチックレンズを乾熱処理用の加熱炉に入れ、常圧下で(1)110℃で15分、30分、(2)120℃で10分、15分、20分、30分、45分、60分、(3)130℃で10分、20分及び(4)160℃で5分、10分、20分、30分、とそれぞれ加熱温度及び加熱時間を変えて発色工程を実行した後、メチルエチルケトンを満たした超音波洗浄槽にてレンズ表面に付着しているインキ及び粘着剤の除去を行い、発色状況を目視により確認した。この結果、いずれの条件においてもレンズの光学特性に支障を与えることがなく、かつ、それぞれ所望の色相において色ムラのない発色状況に染色できることが確認できた。また、加熱時間を長くすることにより発色濃度が次第に濃くなることも確認できた。なお、目視による観察は、外観不良、色ムラ、色抜け（ピンホール）などがなく目的の色に一致しているか否かという観点で実施した。また、染色後、ハードコートやマルチコートを施した後のプラスチックレンズ1についても同様の観点から目視観察したが、問題はなかった。

【0041】[実施例2] 実施例1と同様の条件及び操作により、伸縮性フィルム65としてアイセロ化学（株）製のピニロンNP（商品名）を採用して転写シートの製造及びプラスチックレンズ1への転写等を行ったところ、最終的に製造されたプラスチックレンズの発色状態は良好であり、目視による観察では色ムラ等の問題はなかった。

【0042】[実施例3] 実施例1、2と同様の条件及び操作により、伸縮性フィルム65としてアイセロ化学（株）製のアフティーA-71（表面処理ポリエチレンフィルム）を採用して転写シートの製造及びプラスチックレンズ1への転写等を行ったところ、最終的に製造されたプラスチックレンズの発色状態は良好であり、目視による観察では色ムラ等の問題はなかった。

【0043】[実施例4] 実施例1と同様の条件及び

操作により、プラスチックレンズ1として、ポリウレタン系樹脂製の「NPL-16（屈折率1.60。（株）ニデック製の商品名。）及び「NPL-3（屈折率1.67。（株）ニデック製の商品名。）」を使用し、転写及び発色工程を実行したところ、この場合も、レンズの光学特性に支障なく、かつ色ムラのない均一な濃さのプラスチックレンズを製造することができた。なお、これらポリウレタン系樹脂製のレンズに対する昇華条件としては、常圧下で（1）110℃で15分、30分、（2）120℃で10分、15分、20分、30分、45分、60分、（3）130℃で10分、20分とそれぞれ加熱温度及び加熱時間を変えて発色工程を実行した。その後、メチルエチルケトンを満たした超音波洗浄槽にてレンズ表面に付着しているインキ及び粘着剤の除去を行い、発色状況を目視により確認した。この結果、いずれの条件においてもレンズの光学特性に支障を与えることなく、かつ、それぞれ所望の色相において色ムラのない発色状況に染色することが確認できた。また、加熱時間を長くすることにより発色濃度が次第に濃くなることも確認できた。なお、加熱温度及び加熱時間により、同じ転写シートを用いても色相及び濃さに差が生じており、加熱時間を長くする程濃い色のプラスチックレンズを得ることができた。さらに、この後、プラスチックレンズ1に対してハードコートやマルチコートを施しても何ら問題は発生しなかった。

【0044】以上、本発明に関する実施の形態及びいくつかの実施例について説明したが、本発明は上述した実施の形態や実施例に限られることなく、その要旨を逸脱

しない範囲内において、さらに種々の態様にて実施することができる。

【0045】例えば、本発明の染色方法を用いてプラスチックレンズを染色する場合に使用するインキの条件としては、（1）昇華性色素を含有すること、（2）スクリーン印刷可能な粘度を持っていること、（3）乾燥後連続膜を形成すること、（4）使用する伸縮製フィルムにたいしてはじき無く剥離し易いこと、（5）洗浄用の溶剤によって容易に除去できることを満たせばよく、油性インキでなく水性インキであっても上述の条件を満たしさえすれば使用できることはもちろんである。

【0046】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、プラスチックレンズを染色するに当たり、作業環境を改善すると共に、濃度の調整が容易で、ムラのない安定した色相の染色プラスチックレンズを製造することができ

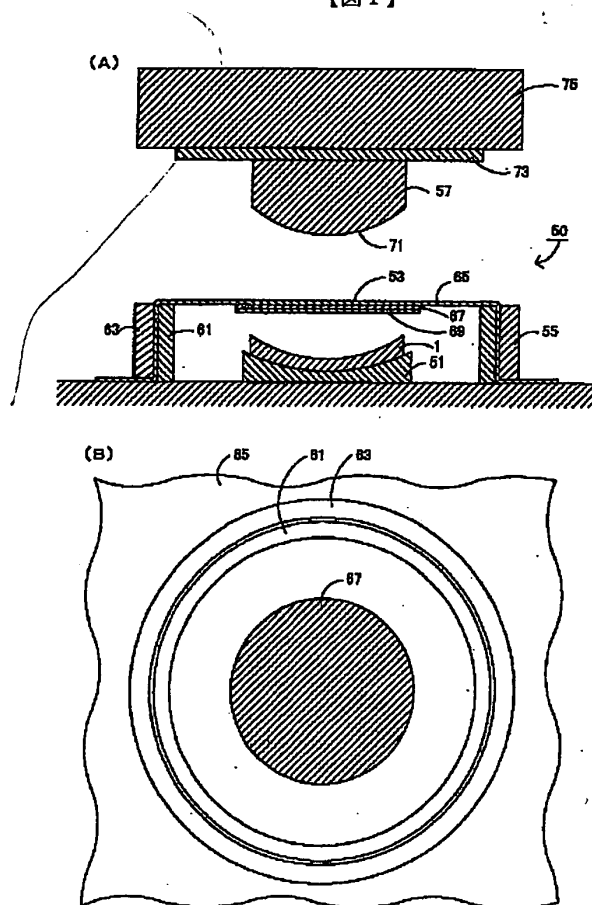
【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態における転写装置に係り、（A）は装置の主要な構成を示す断面図、（B）はフィルムホルダに転写シートを張った状態を示す平面図である。

【符号の説明】

50・・・転写装置、51・・・レンズホルダ、53・・・転写シート、55・・・フィルムホルダ、57・・・押圧パッド、61・・・内枠、63・・・外枠、65・・・伸縮性フィルム、67・・・着色層、69・・・粘着剤層、71・・・押圧面、75・・・ヒーター板。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 C 7/00

識別記号

F I

G 0 2 C 7/00

テーム(参考)

Fターム(参考) 2H006 BA01 BA06

2K009 BB24 BB25 DD01 EE01

4H057 AA02 AA03 BA12 BA90 DA02

DA32 EA21 FA17 FA30 FA38

FA42 FA90 GA01 GA04 GA05

HA01 HA24 JA10 JB03